

1 100 MHz帯で使えるアイソレーション特性の良い高周波バッファ・アンプ

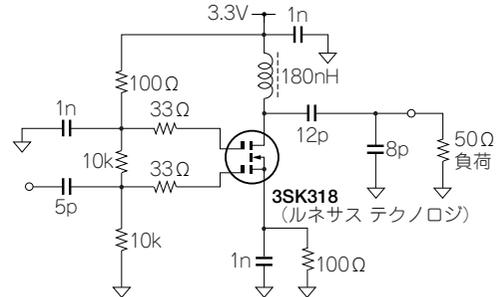
図1-1に示すのは，デュアル・ゲートFETを使った100 MHz帯の高周波バッファ・アンプです。

透過特性 S_{12} が小さいので，VCOのバッファに使うとロード・プリング効果を小さくできます。ロード・プリング効果とは，負荷が変動することによって周波数が変動する現象のことです。

これを防ぐには，VCOの出力に S_{12} が小さいバッファ・アンプを挿入する必要があります。一般によく使われているトランジスタを使ったエミッタ・フォロワの S_{12} は小さくないので，ロード・プリングを低減する効果はあまりありません。しかし，デュアル・ゲートFETなら，1段でも大きな低減効果があります。この例では負荷の $50\ \Omega \rightarrow \infty$ の変化で周波数変化を1 kHz程度とすることも可能です。 S_{12} を良くしない

とPLLを使っても負荷変動時の周波数の瞬時変動は減らせません。 〈長澤 総〉

〈図1-1〉 100 MHz帯で使えるアイソレーション特性の良い高周波バッファ・アンプ



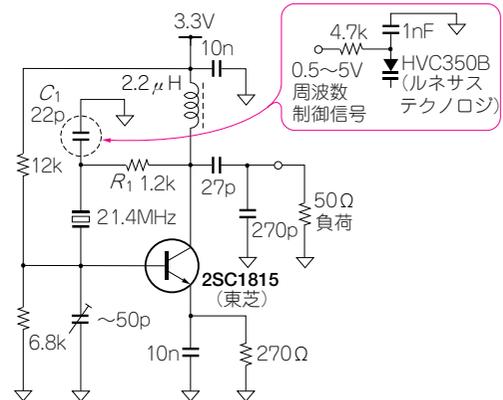
2 設計自由度の高い21.4 MHz帯コルピッツ発振回路

図2-1に示すのは，21.4 MHz帯のコルピッツ発振回路です。通常コルピッツ発振回路は，コレクタ側の同調回路を最大出力付近より低い周波数側に離調し，出力レベルが下がります。

図のように， C_1 と R_1 による位相シフト回路を追加すると，同調回路を出力最大の周波数に調整できます。つまりコレクタ側が抵抗性や誘導性になっても発振条件を満たすことができます。

発振周波数を変える場合は，21.4 MHzの水晶発振子と周辺部品の定数を調整します。また C_1 を可変容量ダイオードに置き換えると周波数可変範囲の広いVCXOとして機能します。 〈長澤 総〉

〈図2-1〉 設計自由度の高い21.4 MHz帯コルピッツ発振回路

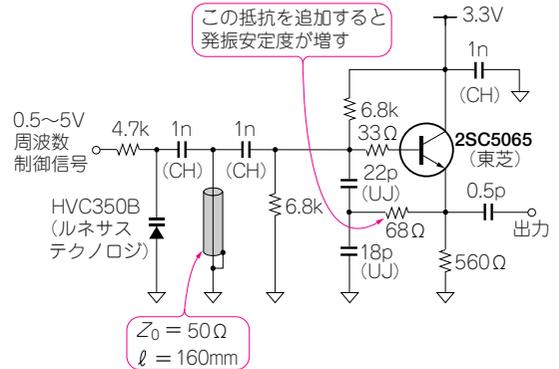


3 発振安定度の高い150 MHz帯のコルピッツ発振回路

図3-1に示すのは，150 MHz帯のコルピッツ発振回路です。エミッタと帰還容量の間に挿入した68Ωの抵抗がミソです。この抵抗を追加することで，コレクタ電流の導通角を大きくできます。つまり発振周期のほぼ1周期にわたって，コレクタ電流が流れるようになり，温度変化や電源電圧変動に対して発振周波数が安定するようになります。

また，負荷変動による周波数変動(ロード・プリング)や電源電圧変動による周波数変動(サプライ・プッシング)が改善されます。さらに出力の高調波が減り，またC/Nが良くなります。この抵抗値は実験しながら調整し確認してください。 〈長澤 総〉

〈図3-1〉 発振安定度の高い150 MHz帯のコルピッツ発振回路



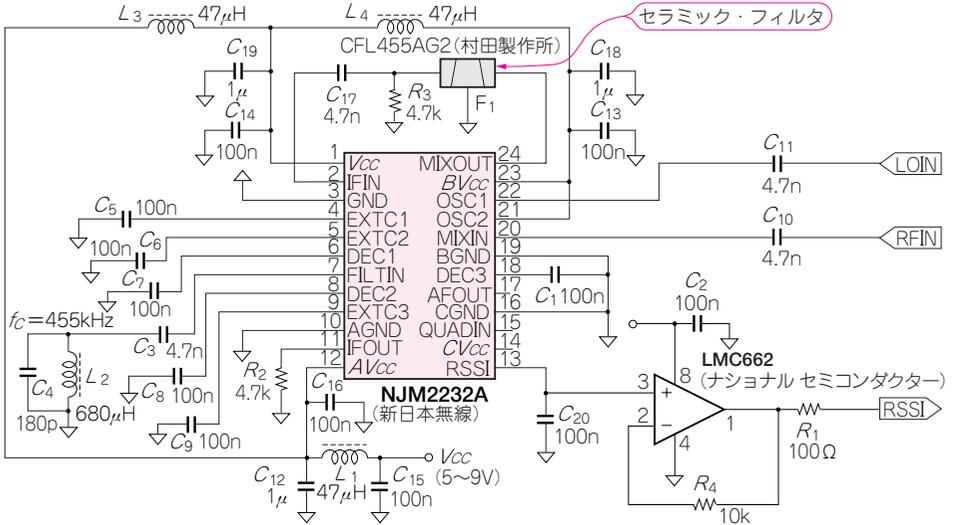
4 10.7 MHz 電界強度モニタ

図4-1に示すのは、直線性の良好な入力電圧範囲が90 dBと広い電界強度モニタです。NJM2232Aは、ログ・アンプ付きのFMのIFアンプです。

出力は定電流出力で、RSSI端子内の抵抗(32 kΩ)

と外付けのコンデンサ C_{20} で時定数を調整します。RSSI端子の出力信号は片電源のCMOS OPアンプでバッファして出力します。IC内部のミキサとIFログ・アンプだけを使うこともできます。〈細田 隆之〉

〈図4-1〉 10.7 MHz 電界強度モニタ



5 キャパシタとインダクタで作る1.2 GHz ブランチ・ライン・カプラ

ブランチ・ライン・カプラは、分布定数回路であるマイクロストリップ・ラインなどを使って、図5-1(a)のようにプリント・パターンで作り込むのが一般的です。しかし、低い周波数帯でもブランチ・ライン・カプラを利用したい場合があります。

例えば、設計周波数が1.2 GHzの場合、 $\lambda/4$ はエア・ラインで625 mmと結構長くなり、伝送線路で作ると形状が大きくなってしまいます。

図5-1(b)に示すのは、キャパシタとインダクタを使った集中定数による1.2 GHzのブランチ・ライン・カプラです。 L_1 、 L_2 、 C_0 はそれぞれ次式で求まります。

- $L_1 = Z_1 / \omega_0$
- $L_2 = Z_2 / \omega_0$
- $C_0 = \frac{1}{\omega_0 (1/Z_1 + 1/Z_2)}$

Z_1 と Z_2 は、分布定数回路で設計する場合、つまり図5-1(a)の $\lambda/4$ ラインのインピーダンスです。

1.2 GHzは、寄生容量や寄生インダクタンスなどが影響する帯域ですから、実装には注意が必要です。この回路を応用すると、シングル・バランスト・ミキサなどが実現できます。〈石井 聡〉

〈図5-1〉 キャパシタとインダクタで作る1.2 GHz ブランチ・ライン・カプラ

